

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA
AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Jorge Elvis Costa Fagundes
(00151580)

***“Desafios da produção de arroz orgânico em assentamento da reforma agrária em
Viamão/RS”***

PORTO ALEGRE, Abril de 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA

**Desafios da produção de arroz orgânico em assentamento da reforma
agrária em Viamão/RS**

Jorge Elvis Costa Fagundes
(00151580)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como
requisito para obtenção do Grau de Engenheiro
Agrônomo, Faculdade de Agronomia, Universidade
Federal do Rio Grande do Sul.

Supervisor de campo do Estágio: Eng. Agrônomo Felipe Ricardo Godoi Jasinski

Orientador Acadêmico do Estágio: Eng. Agrônomo Dr. Christian Bredemeier

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Prof. Alberto Vasconcellos Inda Júnior – Departamento de Solos

Prof^a. Beatriz Maria Fedrizzi - Departamento de Horticultura e Silvicultura

Prof^a. Carine Simioni - Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia

Prof^a. Carla Andrea Delatorre – Departamento de Plantas de Lavoura

Prof. Fábio Kessler Dal Soglio - Departamento de Fitossanidade

Prof^a. Magnólia Aparecida Silva da Silva – Depto. de Horticultura e Silvicultura

Prof^a. Mari Lourdes Bernardi - Departamento de Zootecnia

Prof. Pedro Alberto Selbach - Departamento de Solos

PORTO ALEGRE, Abril de 2017.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, por me proporcionar a realização deste sonho e me capacitar na realização desta tarefa.

Obrigado a minha família que me apoiou e acreditou em mim, em especial a minha amada esposa Cristina que foi minha coluna em momentos difíceis desta jornada.

Agradeço a todos os professores que fizeram parte da minha história na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em especial ao professor Christian pelo apoio e disponibilidade em ajudar na realização deste trabalho.

Também deixo um agradecimento especial a Martin Zang e família, Eng. Agrônomo e assentado no assentamento Filhos de Sepé, quem tive o prazer de conhecer e compartilhar de seus conhecimentos em agroecologia durante minha passagem pelo estágio.

A toda a equipe de técnicos da COPTEC e todos os assentados e produtores, o meu muito obrigado e um forte abraço!

RESUMO

O estágio referente a este trabalho foi realizado no município de Viamão em área produtora de arroz irrigado sob sistema pré-germinado e em cultivo orgânico, pertencente ao assentamento da reforma agrária chamado Filhos de Sepé, de 04 de janeiro a 26 de fevereiro de 2016.

A escolha deste local para o estágio teve como motivo principal o fato de ser uma oportunidade de vivenciar experiências na produção de arroz irrigado agroecológico.

Durante o estágio foram realizadas vistorias nas áreas de cultivo para observação da lâmina d'água, presença de plantas daninhas, condições dos drenos e controle dos níveis de água pela regulação das comportas. Houve participações em reuniões e dias de campo, dentro e fora do assentamento em Viamão.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí.....	9
Figura 2: Assentamento Filhos de Sepé. Limites Geográficos.....	11
Figura 3: Semeadura manual de sementes pré-germinadas em Palmares do Sul/RS	18
Figura 4: Canaleiro controlando a vazão do canal com o uso de tábuas	20
Figura 5: Arroz vermelho em lavoura de sementes.....	21
Figura 6: Dia de campo em Eldorado do Sul	22
Figura 7: Fechamento do dreno das Canitas, situado a Leste do assentamento	23
Figura 8: Fechamento do dreno DNOS	24
Figura 9: Bombeamento para área de pousio	24
Figura 10: Liberação das válvulas da Barragem das Águas Claras.....	24

SUMÁRIO

1 - Introdução.....	7
2 – Caracterização do Meio Físico e Socioeconômico	7
2.1 – Caracterização do Assentamento <i>Filhos de Sepé</i>	9
2.2 – Caracterização da Cooperativa de Prestação de Serviços Técnicos (COPTEC) .	12
3 – Referencial Teórico.....	13
4 – Descrição das Atividades	18
5 - Discussão	25
6 – Considerações Finais	27
Referências Bibliográficas	28

1 - INTRODUÇÃO

O presente trabalho relata as atividades realizadas durante o período de estágio curricular obrigatório para conclusão do Curso de Agronomia, que foi realizado no assentamento da reforma agrária Filhos de Sepé, localizado no distrito de Águas Claras na cidade de Viamão, Rio Grande do Sul, de 04 de Janeiro a 26 de Fevereiro de 2016, sendo que, também foram realizadas algumas atividades no segundo semestre de 2016, totalizando 300 horas. O estágio foi supervisionado pelo Engenheiro Agrônomo Felipe Ricardo Godoi Jazinski e teve a participação dos demais integrantes do corpo técnico da cooperativa de serviços técnicos COPTEC, que presta assistência técnica ao assentamento, assim como contou-se com a colaboração dos assentados e produtores para a realização das atividades a campo.

O assentamento em questão está inserido em uma área de preservação ambiental (APA) do “Banhado Grande”, localizado na Bacia Hidrográfica do Gravataí e também abriga uma Unidade de Conservação Refúgio de Vida Silvestre “Banhado dos Pachecos”. É importante salientar que a Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí é uma das mais degradadas do Estado e que a produção orizícola utiliza 95% das águas desta bacia, conforme o Plano de Bacia do Rio Gravataí (SEMA, 2012).

O objetivo do estágio foi acompanhar as atividades de manejo das lavouras de arroz orgânico, visando produzir com o menor impacto ambiental possível, preservando a flora e a fauna locais bem como os recursos hídricos disponíveis na região.

2 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO

O município de Viamão é o maior em extensão territorial da região Metropolitana de Porto Alegre (1497 km²) e o sétimo mais populoso do estado do Rio Grande do Sul, com 239.384 habitantes (IBGE, 2011). O município de Viamão está localizado a 24 km da capital Porto Alegre e faz limite com os municípios de Alvorada, Capivari do Sul, Glorinha, Gravataí, Porto Alegre e Santo Antônio da Patrulha.

De acordo com Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2000), o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,808, considerado elevado pelo padrão de

avaliação. Quanto ao Produto Interno Bruto (PIB), o valor é de R\$ 3.090.790 e o PIB per capita é de R\$ 12.312,29 (FEE, 2017).

O clima é subtropical úmido, tipo Cfa na classificação de Köppen, apresentando frio intenso nos meses de inverno. Apresenta índice pluviométrico anual equivalente a 1248mm e a temperatura do mês mais quente ultrapassa 22° C e a do mês mais frio fica entre 3° e 18° C. A insolação média anual é de 2303 horas, com um valor mínimo de 8 MJ/m².dia em junho e máximo de 22 MJ/m².dia em dezembro (ATLAS SOLARIMÉTRICO DO BRASIL, 2000).

Na maior parte do território identifica-se solos arenosos suscetíveis à erosão, necessitando cuidado no seu manejo, com a utilização de práticas conservacionistas que evitem sua degradação. Os teores de matéria orgânica, fósforo e potássio são considerados baixos (EMATER/RS, 2000).

Quanto aos recursos hídricos, é um município que conta com as águas do Lago Guaíba e da Lagoa dos Patos. Além disso, ainda conta com a Barragem do Saint Hilaire, uma das nascentes do Arroio Dilúvio e o Arroio Fiúza. Grande parte destes recursos provêm da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí que abrange a Depressão Central, o Planalto Meridional, o Escudo Sul-Rio-Grandense e a Planície Costeira (Figura 1). O município de Viamão, junto aos municípios de Alvorada, Cachoeirinha, Canoas, Gravataí, Porto Alegre e Santo Antônio da Patrulha possuem uma área de 1.977,39 km² e população aproximada de 1.298.046 habitantes. Os principais cursos de água são o Rio Gravataí e os arroios Veadinho, Três Figueiras, Feijó, Demétrio, Arroio da Figueira e Arroio do Vigário, (SEMA, 2012).

Além disso, Viamão junto com os municípios de Glorinha, Gravataí e Santo Antônio da Patrulha, fazem parte da Área de Proteção Ambiental (APA) do Banhado Grande, criada em 1998, que possui território de 133.000 ha e abriga o conjunto de banhados formadores do rio Gravataí: Chico Lomã, em Santo Antônio da Patrulha; Banhado dos Pachecos, em Viamão; e Banhado Grande, nos municípios de Gravataí e Glorinha. A APA do Banhado Grande abrange parte dos Biomas Pampa e Mata Atlântica e ocupa 2/3 da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí. O objetivo da criação da APA foi a proteção dos banhados do rio Gravataí (Banhado Grande, Banhado do Chico Lomã e Banhado dos Pachecos), importantes ecossistemas naturais, compatibilizando o desenvolvimento socioeconômico com a proteção dos ecossistemas naturais preservados e recuperando as áreas degradadas, (SEMA, 2010).

Figura 1: Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí



Fonte: ZANG, 2014.

2.1 - CARACTERIZAÇÃO DO ASSENTAMENTO *FILHOS DE SEPÉ*

O assentamento Filhos de Sepé foi criado em 14 de dezembro de 1998 e está localizado no distrito de Águas Claras – Viamão/RS, Região Metropolitana de Porto Alegre (DIEL, 2011). Foi fruto da aquisição da Fazenda Santa Fé que pertencia à empresa Incobrás Agrícola S.A, caracterizando-a para fins de Reforma Agrária.

O processo de assentamento das famílias teve início mediante assinatura de um “Contrato de Assentamento Provisório” junto ao INCRA. O contrato estabelece as normas de permanência dos assentados na área, entre elas a proibição do corte de vegetação nas áreas de Proteção Ambiental, a caça ou captura de animais silvestres, o uso de fogo ou queimadas, o uso não autorizado ou o desperdício d’água e o uso de agroquímicos ou materiais geneticamente modificados (PREISS, 2013).

Segundo o INCRA/RS, o assentamento é o maior do estado do Rio Grande do Sul, com uma área de aproximadamente de 9,5 mil hectares, sendo que 2,5 mil hectares são

destinados à Unidade de Conservação Banhado dos Pachecos, pois o assentamento está inserido na Unidade de Conservação de Uso Sustentável - Área de Proteção Ambiental (APA) do Banhado Grande, que faz parte de uma Unidade de Conservação do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, com gestão da Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul (PREISS, 2013).

Foram assentadas 376 famílias, aproximadamente 1,5 mil pessoas, divididas nos setores A, B, C e D. A área destinada a cada família é de no máximo 16 hectares. Por estar localizada dentro de uma APA, toda sua produção está baseada no manejo agroecológico e na produção orgânica. Embora a produção no assentamento seja bem diversificada, incluindo, feijão, milho, batata, aipim, moranga, batata doce, beterraba entre outras hortaliças, leite, carne e queijo, porém a produção de arroz é, territorialmente e economicamente, a mais importante.

O assentamento Filhos de Sepé está inserido na região da Depressão Central, pertence à Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí, é banhado pelos arroios Vigário e Alexandrina, e abriga a nascente do arroio Águas Claras (Figura 2). O clima e o relevo plano a suave ondulado constituem banhados e também várzeas propensas à inundação em períodos do ano de maior precipitação (PREISS, 2013). As classes de solo predominantes na região são os Argissolos, nas cotas mais elevadas e bem drenadas, e os Planossolos, os Gleissolos e os Organossolos, nas cotas mais baixas.

As fontes de irrigação disponíveis no assentamento constituem o Complexo Águas Claras, composto pela barragem das Águas Claras, com área de 2.199 ha, 514 ha de lago e 1.685 ha de banhado. A Bacia de contribuição com 5.290 ha abrange ainda a Nascente Águas Claras e o Arroio Canita. Estes recursos são utilizados quase que integralmente na irrigação por inundação do cultivo de arroz. A distribuição das águas para as lavouras é realizada por uma rede de canais cuja vazão é controlada por 14 registros de gaveta (DIEL, 2011).

2.2 - CARACTERIZAÇÃO DA COOPERATIVA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS (COPTEC)

A experiência de estágio foi realizada no assentamento em parceria com a COPTEC, uma cooperativa de Prestação de Serviços Técnicos, fundada em 1996 e que atua em assentamentos de reforma agrária no estado do Rio Grande do Sul, com o objetivo de promover o desenvolvimento sustentável através da elaboração de projetos técnicos. Essa elabora e acompanha a execução de convênios ou de projetos de crédito para as famílias assentadas que visam à melhoria e ao aumento da produtividade e da produção e que não agriam o meio ambiente.

Entre os projetos desenvolvidos destacam-se: o acompanhamento e a orientação às famílias assentadas, a elaboração de diagnósticos, estudos e projetos técnicos nos quais são empregadas metodologias participativas (COPTEC, 2016).

A COPTEC atua em 135 assentamentos em 36 municípios, cujos núcleos operacionais são: Candiota, Pinheiro Machado, Santana do Livramento, São Gabriel, São Miguel das Missões, São Luiz Gonzaga, Tupanciretã, Eldorado do Sul e Nova Santa Rita. Presta serviços de assistência técnica no Programa de Consolidação dos Assentamentos de Reforma Agrária (PAC), nos municípios de Aceguá, Hulha Negra, Candiota e Viamão. Através do Convênio Incra/Coptec-Leite Sul, capacita as famílias assentadas e profissionais que atuam nas áreas de reforma agrária. Conta com mais de 120 profissionais das ciências agrárias e das ciências humanas (COPTEC, 2016).

No assentamento Filhos de Sepé, a COPTEC mantém um engenheiro agroecológico, Marthin Zang, e um técnico agrícola, Cleverson Nunes, para o acompanhamento da produção de arroz junto ao Distrito de Irrigação.

O Distrito de Irrigação é uma associação civil de direito privado sem fins lucrativos, formada por agricultores irrigantes do assentamento, incumbida pelo INCRA da administração, operação e manutenção da infraestrutura de irrigação de uso comum e do rateio das despesas destas atividades. A participação nessa associação é obrigatória aos agricultores que recebem água fornecida pelo Distrito de Irrigação (DIEL, 2011).

A gestão do perímetro de irrigação é realizada através de metodologias participativas e democráticas e emprega outros instrumentos: estudos técnicos sobre o sistema de irrigação e drenagem e novos dados levantados; estrutura organizativa e suas instâncias; uso de tecnologias: aparelhos e softwares; reuniões do Conselho; Estatuto e Regimento da AAFISE e do Distrito de Irrigação; Edital de Safra: elaborado pelo Distrito de Irrigação e pelo INCRA

que determina os critérios políticos, técnicos e financeiros referentes a cada safra; Projetos de lavoura: constituídos de propostas técnicas de cultivo, da análise de campo das condições de irrigação e drenagem, dos Contratos de Irrigação e Drenagem, do croqui do arranjo das lavouras, e da avaliação das propostas de cultivo elaboradas; Plano anual de gestão: estrutura necessária, estratégias de atuação, demonstrativo de custos, dentre outros; Planejamento de cultivo; Contrato de Irrigação e Drenagem; Taxa de uso da água; Outorga e Licença para o uso da água; Relatório de gestão de cada safra (ZANG, 2014).

A infraestrutura pública para o uso comum da água e solos para a Irrigação e Drenagem compreende a Barragem das Águas Claras e diques, estruturas e equipamentos de derivação, condução e distribuição de águas, estradas, canais e drenos da rede principal e secundários e outros bens definidos pelo INCRA e o Distrito de Irrigação (ZANG, 2014).

3 - REFERENCIAL TEÓRICO

O arroz é um dos cereais mais consumidos no mundo. Cerca de 50 % da população mundial tem esse produto como seu principal alimento. Somente no continente asiático, cerca de 70% das calorias consumidas por 2 bilhões de habitantes são provenientes do arroz e seus derivados (FAO, 2004).

Aproximadamente 20% das calorias consumidas na alimentação humana são provenientes do arroz. O Brasil é o maior consumidor da América Latina, com uma média de 45Kg/pessoa/ano consumidos do cereal (IRGA, 2014).

A produção brasileira de arroz em casca em 2016 foi de aproximadamente 10,5 milhões de toneladas, sendo o estado do Rio Grande do Sul (RS) responsável por 81% desta produção, ou seja, cerca de 8,6 milhões de toneladas do produto foram produzidas no estado gaúcho (IBGE, 2017).

Estima-se que a cultura do arroz seja responsável por aproximadamente 3% do ICMS total recolhido e 1,58% do PIB total do RS, chegando a um total bruto de R\$ 6,3 bilhões em produção. A possibilidade da cultura do arroz poder ser plantada em pequena e/ou grande escala, contribui para que ela seja de grande importância social, pois viabiliza que não somente grandes empresas possam cultivá-la, mas que também a agricultura familiar utilize esta cultura como fonte de renda e geração de empregos. Trabalham nas lavouras de arroz do RS, aproximadamente 37 mil pessoas, sendo 27% empregos temporários. O arroz irrigado é a principal atividade econômica na metade sul do estado, apresentando, para diversos municípios, aproximadamente 50% da produção agrícola bruta. Existe ainda o potencial de

ampliar a exploração das áreas de arroz irrigado, aproveitando a estrutura de irrigação e sistematização do terreno, já existentes, e incluindo a rotação de culturas (SOSBAI, 2016).

Segundo o Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA, 2011) a lavoura arrozeira necessita de boas práticas no manejo da água visando aumentar a eficiência da irrigação e uso racional de insumos como adubos e defensivos químicos, para que a produção deste grão seja sustentável e cause o menor impacto ambiental possível aos agroecossistemas. Para que seja possível produzir em um ha, considerando o ciclo completo da cultura, são utilizados de 8 a 14 mil m³ de água, seguindo a recomendação de inundar a área em V3 e mantê-la com 2,5 cm de lâmina d'água até R7. O que deve ser evitado no manejo das lavouras arrozeiras é drenar as áreas e utilizar lâmina d'água superior a 0,1 m.

As perdas de água por causa da drenagem inicial da lavoura podem chegar a 20% de todo o volume utilizado no ciclo da cultura, desconsiderando a água das chuvas durante a formação da lâmina d'água, onde são utilizados em torno de 1300 m³ ha⁻¹. Esta drenagem após a semeadura causa perda de solo e nutrientes, falhas na lavoura, ataque de pássaros e caramujos e aumenta a incidência de plantas daninhas. Além disso, a reposição da água aumenta o custo energético e, consequentemente, o custo total da lavoura (IRGA, 2007).

Pesquisas demonstram que não é necessário drenar a água após a semeadura no sistema pré-germinado, independente da cultivar semeada (MARCOLIN *et al.*, 2005; MACHADO *et al.*, 2006). A manutenção da lâmina no ciclo completo da cultura não afeta o estabelecimento das plantas, o acamamento, nem o rendimento de grãos, além de evitar a perda considerável de água, sendo o principal item na composição dos custos da lavoura, cerca de 11,5% do total gasto (MACHADO *et al.*, 2006).

Conforme a Empresa Brasileira de Pesquisa em Agropecuária (EMBRAPA, 2005a) para produzir 1 kg de arroz com casca, são necessários aproximadamente 2000 L (2 m³) de água, sendo esta cultura uma das mais exigentes neste recurso. Porém, o manejo adequado de uma lâmina d'água durante o ciclo da cultura traz vantagens econômicas ao produtor e também para o desenvolvimento das plantas.

A água necessária para o cultivo do arroz irrigado deve suprir a demanda da evapotranspiração (ET), da saturação do solo, da formação da lâmina d'água, das perdas por percolação e infiltração lateral. No RS estima-se que são necessários 2 L s⁻¹ ha⁻¹, entretanto,

dados atuais indicam que para o cultivo convencional são consumidos em torno de $1 \text{ L s}^{-1} \text{ ha}^{-1}$ e no sistema pré-germinado $0,72 \text{ L s}^{-1} \text{ ha}^{-1}$ (EMBRAPA, 2005a).

O sistema de cultivo pré-germinado tem como uma de suas vantagens, o menor consumo de água no processo produtivo, além de ser uma maneira eficiente de controlar o arroz vermelho (*Oryza sativa*). Dentre os requisitos para que este sistema seja bem utilizado está o controle efetivo da irrigação e drenagem das áreas cultivadas (EMBRAPA, 2005b).

No sistema pré-germinado o solo é preparado inicialmente seco, com grade ou enxada rotativa, sendo alagado posteriormente para formação da lama, utilizando novamente a grade ou a enxada rotativa, com posterior nivelamento do terreno utilizando um pranchão de madeira, preparando a área para a semeadura (EBERARDT & SCHIOCCHET, 2011).

Segundo a SOSBAI (2004), no sistema pré-germinado, um bom preparo do solo, bem nivelado e alisado, reduz a ocorrência da bicheira-da-raiz e de plantas daninhas, reduzindo o uso de agroquímicos para o controle dos mesmos. Também possibilita que a lâmina d'água seja mantida após a semeadura. Preparar o solo a seco ou finalizar o trabalho de preparação a tempo dos sólidos suspensos sedimentarem, minimizam perdas caso seja necessário drenar a água da lavoura.

De acordo com a EMBRAPA (2009), a lavoura arrozeira necessita estar em equilíbrio com o meio ambiente, reduzindo o uso de agroquímicos e consequentemente diminuindo o impacto ambiental. Agrotóxicos matam organismos indesejáveis, mas raramente são seletivos. Organismos não-alvo sofrem influência em seus processos bioquímicos e fisiológicos. Os seus impactos nas lavouras de arroz irrigado devem ser relevantes sobre: a qualidade de águas superficiais e subterrâneas; invertebrados aquáticos como algas e crustáceos; em vertebrados, como os peixes; moluscos e insetos aquáticos e suas larvas; nematóides, microorganismos e microflora.

A produção de alimentos pressiona os ecossistemas naturais, entretanto, quanto menor o impacto e maior a produtividade do agroecossistema, mais sustentável será o modelo agrícola. Neste contexto, o cultivo orgânico de alimentos surge como uma alternativa de produção sem o uso de fertilizantes minerais e agroquímicos, satisfazendo uma demanda crescente por alimentos saudáveis por parte da população (MOOZ & SILVA, 2014).

A principal atividade econômica dos assentamentos que estão localizados em torno de Porto Alegre é a produção de arroz irrigado, pelo fato da região apresentar clima, topografia, condições edafoclimáticas e hídricas propícias para a atividade (VIGNOLO, 2010).

No final da década de 1990, por questões políticas e econômicas, e também em busca de qualidade de vida e evitar intoxicação com agrotóxicos, os agricultores buscaram um novo modelo tecnológico de produção, diferente do convencional que era praticado (VIGNOLO, 2010). Iniciada em 1999, em áreas de três a quatro ha em dois assentamentos, a produção de arroz irrigado em sistema de cultivo orgânico, alcançou a certificação de produção orgânica em 2003 (MENEGON *et al.*, 2009).

Na produção orgânica, a percepção do sistema obtida pelo produtor gera muitas possibilidades de manejo dos agroecossistemas (CANUTO, 2008). Na adoção do sistema agroecológico se faz necessário que os agentes envolvidos não vejam a agroecologia somente como uma forma de produzir, mas sim, como um modo de vida, não utilizando os “pacotes tecnológicos” pré-existentes, porém, avaliando cada situação e respeitando as peculiaridades de cada local (BRACAGIOLI, 2003).

A criação do Grupo Gestor do Arroz Agroecológico, propiciou um espaço para formação e troca de experiências entre os produtores, servindo de ferramenta para suprir limitações técnicas e estimular a cooperação entre os orizicultores, possibilitando que projetos que abranjam desde a produção de sementes até a sua comercialização sejam realizados, trazendo benefícios a todas as famílias envolvidas no processo (VIGNOLO, 2010; ESCHER, 2010; PREIS, 2013).

O sistema pré-germinado é o mais indicado no cultivo de arroz irrigado orgânico, devido ao não uso de fertilizantes químicos nem agrotóxicos, sendo o manejo da água um fator de grande importância no sistema produtivo, pois serve tanto para o controle de plantas daninhas como para o controle de insetos fitófagos (VIGNOLO, 2010).

A adoção de práticas como a integração lavoura pecuária e a utilização de insumos autorizados pela Instrução Normativa nº46, de 06 de outubro de 2011, são as formas utilizadas para corrigir o solo e repor nutrientes (BRASIL, 2011). Podem ser utilizados pó-de-rocha, calcário, preparados biodinâmicos e compostos orgânicos no preparo do solo no pré-plantio. Como adubação de cobertura, podem lançar mão de organocompostos peletizados,

preparados biodinâmicos e biofertilizantes (PROCHNOW, 2002; VIGNOLO, 2010; ESCHER, 2010; MENEGON *et al.*, 2013).

Nas lavouras de arroz orgânico pré-germinado o preparo do solo é semelhante ao realizado no sistema convencional, porém, realizá-lo antecipadamente é fundamental neste sistema de produção. A área, já preparada, deve ser inundada cerca de 20 a 30 dias antes da semeadura, com o objetivo de evitar que os ácidos orgânicos provenientes do material vegetal que foi incorporado ao solo causem toxidez à cultura (MACEDO *et al.*, 2007). Além disso, ao inundar a área, reduz-se a germinação de plantas indesejáveis como o arroz vermelho e o capim arroz (*Echinochloa sp.*) e se acelera a liberação de nutrientes para a cultura (MACEDO *et al.*, 2007; SOSBAI, 2014).

A semeadura do arroz pré-germinado pode ser realizada manualmente ou mecanizada, drenando-se a área posteriormente e mantendo o solo encharcado até o estabelecimento da cultura (VIGNOLO, 2010; ESCHER, 2010). Do ponto de vista ecológico, esta drenagem realizada após a semeadura levando consigo solo e nutrientes da área torna-se um procedimento não recomendado, porém, segundo os agricultores, é necessário para um melhor estabelecimento das sementes da cultura. Posteriormente, a irrigação é retomada e uma lâmina d'água deve ser mantida até a colheita (PROCHNOW, 2002; VIGNOLO, 2010; ESCHER, 2010).

Escher (2010) concluiu que existe uma carência de pesquisas nas áreas relacionadas ao cultivo orgânico de arroz irrigado, por parte dos órgãos oficiais, nos estados do Rio Grande do Sul e Paraná. Também salienta que a formação de extensionistas capacitados a orientar a produção de arroz irrigado orgânico, fomentando o conhecimento tecnológico e o aprendizado coletivo, é de extrema importância. Na safra 2016/2017, o arroz irrigado orgânico foi cultivado no RS em 22 assentamentos de 16 municípios, com uma área de aproximadamente 5 mil ha da cultura, envolvendo 616 famílias. A expectativa é colher 548 mil sacas, ultrapassando a marca do ano passado que foi de 393,6 mil sacas (INCRA, 2017).

4 - DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

As atividades realizadas no decorrer do estágio envolveram participação em reuniões com os técnicos da cooperativa e os demais agentes envolvidos na produção de arroz orgânico, saídas a campo para avaliação das lavouras quanto à necessidade de manejo da irrigação, participação em dias de campo, palestras e também atividade interna no escritório da COPTEC.

Em dezembro de 2015, houve um convite para participar da semeadura de uma pequena área de arroz, pré-germinado, no assentamento assistido pela COPTEC no município de Palmares do Sul. Esta área seria a primeira do assentamento a ser cultivada com arroz orgânico. O objetivo era de incentivar os demais produtores a aderir ao sistema de produção orgânica do arroz, para isto, estavam presentes produtores de lotes vizinhos para participar da semeadura e discutir sobre o assunto. A semeadura da quadra de aproximadamente 1 ha foi realizada manualmente, podendo ser observada na figura 3 esta técnica de semeadura que é pouco utilizada pelos produtores atuais.

Figura 3: Semeadura manual de sementes pré-germinadas em Palmares do Sul/RS



Fonte: Fagundes, 2016

As atividades iniciaram-se, na cooperativa, com o acompanhamento em uma visita para elaboração de um laudo técnico sobre a perda de uma área de arroz que foi semeada tardiamente, no final de dezembro, e que foi atingida por uma grande precipitação dois dias após a semeadura. O objetivo do laudo era de isenção do custo das sementes por parte do produtor. O lote de aproximadamente 7 ha foi percorrido, tendo sido constatada a perda da produção na área. O produtor possuía outra área que foi semeada em novembro e que não

sofreu perdas com a referida precipitação, atribuindo a perda da lavoura à semeadura muito tardia e má sorte.

Nos dias seguintes, foi realizado o trabalho de lançamento dos dados coletados, dos assentados, no Sistema Integrado de Gestão Rural da ATES (SIGRA), o que demandou bastante tempo, pois este trabalho já estava com o prazo para realização esgotando e todos os cadastramentos deveriam ser realizados para que a cooperativa fosse remunerada pelo INCRA. Os dados coletados na visita técnica incluíam identificação da moradia e da unidade de produção. Os dados da moradia eram, por exemplo: georeferenciamento do lote, informações socioculturais da família, auxílios governamentais, eletrificação e comunicação rural, problemas de saúde dos assentados, entre outras informações. Os dados da unidade de produção eram: recursos hídricos no lote, tamanho das áreas (em ha) que compõe a unidade de produção, máquinas e equipamentos próprios e em parceria, se havia produção animal e quais os cultivos agrícolas do lote. O propósito do SIGRA é facilitar a proposição de ações e de políticas que contribuam com o desenvolvimento dos assentamentos.

Durante este mesmo período, foram realizadas algumas atividades a campo como o acompanhamento de manutenção de máquinas, definição de áreas de drenos e canais que necessitavam de limpeza, vistoria de outras lavouras que também foram prejudicadas pela chuva forte do final de dezembro, para emissão de laudo técnico pelo técnico da cooperativa.

Após aproximadamente 20 dias sem chuvas, o nível da barragem começou a preocupar os produtores, pois já estava próximo da cota 12 que é o limite útil da mesma. Em reunião entre os técnicos da cooperativa e representantes do distrito de irrigação, ficou definido que algumas áreas precisariam esperar para serem irrigadas em detrimento de outras, conforme a necessidade, que foi definida baseada na época de semeadura, ou seja, teriam prioridade as áreas semeadas com mais de 45 dias. Ao percorrer as áreas que deveriam ser irrigadas, percebeu-se que um determinado lote não poderia ser irrigado, devido o baixo nível de água do canal, e que haveria a necessidade de represamento do mesmo para elevar a cota e possibilitar a irrigação do lote. Porém, uma área maior a jusante ficaria sem água, havendo assim, a necessidade de um diálogo com os produtores para que fossem compreensivos frente àquela situação. Outros imprevistos ocorreram, como drenos abertos desperdiçando água ou irrigando áreas que deveriam estar fechadas por já ter lâmina d'água suficiente, ou área de campo onde havia gado sendo irrigada sem autorização e outros motivos de discórdia entre os produtores, que sempre eram intermediados pelos técnicos da cooperativa.

Como as áreas que estavam ficando sem água eram as mais altas foi necessário o represamento dos canais nos pontos mais baixos visando elevar o nível da água até que alcançasse as lavouras mais altas. O trabalho foi observado e percebeu-se as dificuldades em realizá-lo, principalmente pelas más condições de infraestrutura das comportas, como observado na figura 4, onde o canaleiro estava diminuindo a vazão da comporta com o uso de tábuas.

Figura 4: Canaleiro controlando a vazão do canal com o uso de tábuas



Fonte: Fagundes, 2016

Em 26 de janeiro, em Eldorado do Sul, houve uma reunião do Grupo Gestor do Arroz Agroecológico, onde participaram os agricultores do assentamento de Viamão e de outros assentamentos produtores de arroz orgânico no RS. Nesta reunião foram discutidos vários assuntos, como estratégias de armazenamento para redução de perdas pós-colheita, perdas de produção causadas pelos fortes vendavais que atingiram algumas áreas do estado no final de 2015, com aproximadamente 1 mil ha de lavoura perdidos. Além disso, foram discutidas as projeções de produtividade média em torno de 5 t ha^{-1} para safra 2015/2016, certificações e o evento da abertura oficial da colheita do arroz agroecológico que ocorreria dia 18 de março de 2016 no município de Viamão.

Frente à falta de chuvas e o declínio do nível da barragem, foi definido em reunião no dia 27 de janeiro que devido a real possibilidade de falta d'água da barragem, pois o volume armazenado supriria apenas 10 dias de uso, seria necessário fazer um acordo com os produtores para que não mexessem nas comportas que fossem fechadas no dia 30 de janeiro, sob pena de multa de 50 sacos de arroz. Ficariam responsáveis pela abertura das comportas

somente os técnicos da cooperativa e os membros do Distrito de irrigação. Nesta mesma reunião foram discutidas as projeções para próxima safra, como infraestrutura das comportas e do levante e sobre os acordos coletivos e regularização de produtores irregulares. Também foi discutida a criação de critérios para reduzir a área de produção para a próxima safra.

Foi realizada uma limpeza manual, através do arranquio de plantas, em uma área de produção de sementes que seria vistoriada pela certificadora. O objetivo era retirar as plantas indesejáveis de arroz vermelho que estavam presentes na área (Figura 5).

Figura 5: Arroz vermelho em lavoura de sementes



Fonte: Fagundes, 2016

Foi realizado um Dia de Campo de Produção de Sementes em Eldorado do Sul, no dia 29 de janeiro, onde foram passadas informações sobre o histórico da área e o manejo aplicado nas lavouras de sementes (Figura 6). Estavam presentes representantes do IRGA que palestraram sobre a importância do processo de vistoria das lavouras para produção de sementes certificadas.

Figura 6: Dia de campo em Eldorado do Sul



Fonte: Fagundes, 2016

Também palestrou o produtor de arroz biodinâmico e Engenheiro Agrônomo João Wolkmann. Falou um pouco sobre as técnicas de adubação que ele utiliza e seus biofertilizantes, a interação do gado no sistema produtivo e também da relação astronômica com a produtividade das lavouras dele.

Nos dias seguintes a chuva voltou à região metropolitana elevando o nível da barragem e resolvendo o problema da falta d'água nas lavouras do assentamento de Viamão.

Houve a participação em palestra realizada em Eldorado do Sul, na sede da cooperativa, ministrada pelo Dr. Rafael Gomes Dionello, sobre cuidados e manejo dos grãos na armazenagem.

Em 29 de agosto de 2016, houve uma participação em reunião do Distrito de Irrigação no escritório da COPTEC, onde foram discutidas as demandas para a preparação das lavouras. Questões como logística de implementos, hora/máquina e combustível que seriam utilizados para limpeza de 55 Km de canais e drenos, dos 80 km existentes, conserto de tubulações, proposta de obras para o aproveitamento das águas drenadas e cronograma de plantio.

Em reunião no dia 31 de agosto de 2016, reuniram-se os grupos de produção do arroz, sendo discutidas demandas como obras de reforma das comportas 8 e 9, reforma de boeiros, as épocas de plantio e ajuste de área para os agricultores que utilizam o canal 6, pois o mesmo estava sobrecarregado. Foi realizado um levantamento preliminar dos grupos de plantio para a safra 2016/2017, sendo 24 em Viamão e um em Palmares do Sul, envolvendo 176 famílias nesse projeto, com uma estimativa de produção de 143 mil sacas de arroz em um total de

1676 ha, incluindo os assentamentos de Palmares e Capivari do Sul. Com uma expectativa de produtividade média de 85 sacas ha^{-1} .

A demanda por sementes ficou em 5.809 sacas entre cultivares de ciclo precoce, como IRGA 417 e Epagri 108 de ciclo longo, sendo 3 mil sacas da primeira cultivar.

Em Outubro de 2016, o assentamento foi notificado pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM), por estar drenando água com elevado nível de turbidez para os mananciais. O serviço de assistência técnica do assentamento junto do Distrito de Irrigação realizou obras de urgência para sanar o problema. Foram fechados os drenos das Canitas (Figura 7) e DNOS (Figura 8) e foi realizado o bombeamento das águas turvas para áreas em pousio (Figura 9) e para áreas de lavoura, onde as condições de macro-drenagem não favoreciam a reutilização dos drenos.

Figura 7: Fechamento do dreno das Canitas, situado a Leste do assentamento



Fonte: Fagundes, 2017

Figura 8: Fechamento do Dreno DNOS



Fonte: Fagundes, 2017

Figura 9: Bombeamento para área de pousio



Fonte: Fagundes, 2017

Foi elaborado um relatório técnico pelo Eng. Agrônomo da COPTEC e encaminhado a FEPAM. No mesmo, foram listadas as ações de saneamento do problema da liberação das águas turvas para o Rio Gravataí, onde, além do selamento dos drenos citados anteriormente, também foram abertas as válvulas da Barragem das Águas Claras (Figura 10), liberando entre 300 a 400 L s⁻¹ ao canal que alimenta o Rio.

Figura 10: Liberação das válvulas da Barragem das Águas Claras



Fonte: ZANG, 2017

5 - DISCUSSÃO

Conforme as referências citadas neste trabalho (VIGNOLO, 2010), a produção de arroz irrigado orgânico no sistema pré-germinado causa menor impacto no meio ambiente por tornar possível o controle de plantas daninhas e insetos fitófagos, sem o uso de herbicidas e inseticidas, apenas com a inundação controlada das áreas e a manutenção de uma lâmina d'água de 10 cm durante o desenvolvimento da cultura. Porém, mesmo sem o uso de fertilizantes químicos e inseticidas no processo produtivo, ocorre impacto ambiental destas lavouras sobre os mananciais que recebem a água proveniente das drenagens das lavouras, principalmente no período de preparo da área para a semeadura. Quando esta drenagem é realizada, uma expressiva quantidade de solutos em suspensão (partículas de solo e matéria orgânica) é transportada para fora de seu local de origem, causando impactos ambientais como o assoreamento de rios que estão à jusante dos locais drenados.

Ficou bem claro que o manejo da água, no modelo de produção orgânica de arroz, é um dos fatores de maior importância no processo. Durante as atividades foi observado que a falta de sistematização das áreas dificulta um bom controle da lâmina d'água utilizada, o que é necessário segundo o IRGA (2011). Outro ponto que o Instituto Rio Grandense do Arroz aborda é a não realização de drenagem das áreas antes do estágio R7 de desenvolvimento da cultura, o que não é seguido pelos produtores do assentamento, pois segundo eles, é melhor para o estabelecimento da lavoura que seja feito a drenagem após a semeadura. Porém, segundo a literatura citada no referencial teórico, não há necessidade de drenar a área após a semeadura de arroz pré-germinado, independente da cultivar utilizada (MARCOLIN *et al.*, 2005 MACHADO *et al.* 2006). Mas para isto, é necessário que a área esteja bem nivelada, pois a falta de um bom nivelamento e sistematização das áreas pode influenciar na fixação e no alongamento de coleóptilo das sementes, caso elas fiquem sob uma lâmina d'água maior que o recomendado (10 cm), pois em terrenos desnivelados alguns pontos podem acumular mais água do que outros, dificultando o desenvolvimento das plântulas nos pontos mais profundos.

O problema da drenagem de águas turvas que ocorreu no assentamento em 2016, provavelmente, poderia ter sido evitado se as recomendações da pesquisa tivessem sido seguidas e não tivesse sido realizada a drenagem das áreas após a semeadura. Porém, tal manejo foi realizado com o intuito de assegurar um melhor estabelecimento das plântulas de arroz, pelo fato das áreas não serem sistematizadas e ainda muitas serem mal niveladas.

Este tipo de manejo também é realizado no assentamento por motivos culturais, ou seja, existem agricultores que realizam a drenagem após a semeadura há gerações e resistem em não fazê-lo, mesmo os que têm as áreas em melhores condições de nível que poderiam mantê-las com a lâmina d'água permanente. Seria necessário um trabalho da extensão rural com estes agricultores, realizando um experimento em uma pequena área para que fosse acompanhado o processo da manutenção da lâmina permanente na lavoura e a posterior avaliação dos resultados juntamente com eles.

A produtividade média das lavouras do assentamento em 2016 foi de aproximadamente 5 t ha⁻¹, ficando abaixo da média do estado. O que pode ser explicado por alguns motivos, desconsiderando as condições meteorológicas do ano, como: o preparo tardio de áreas que resultam em semeaduras fora da época preferencial da cultura, reduzindo o seu potencial produtivo; também a falta de sistematização das áreas que resultaria em melhor controle da lâmina d'água e evitaria que na mesma gleba, algumas plantas fiquem submersas e outras no seco, conforme visualizado a campo e a baixa qualidade das sementes utilizadas neste ano, conforme relatado por produtores, também influenciou a baixa produtividade.

Em relação às técnicas de produção e manejo das lavouras adotadas pelos agricultores no assentamento, percebe-se que existem diferenças entre os produtores, quanto aos manejos do solo e da água. Isto demonstra as dificuldades daqueles que trabalham na organização das atividades, como os membros da COPTEC, do Grupo Gestor do Arroz Agroecológico ou do Distrito de Irrigação, por exemplo, que devem gerenciar estas diferenças visando alcançar objetivos comuns a todos.

O trabalho na forma de cooperativismo entre produtores é um meio de fortalecer e melhorar a organização dos pequenos e médios produtores. Neste modo organizativo, é importante a participação de todos os agentes envolvidos nos processos para as tomadas de decisões e planejamentos. Também, no modelo cooperativista, observa-se que os agricultores adquirem um senso de autonomia, participação e contribuição social, pois as decisões são tomadas democraticamente, mesmo que isto muitas vezes cause alguns conflitos entre as partes, como foi acompanhado no estágio, mas isto faz parte do próprio sistema cooperativista e democrático.

O assentamento *Filhos de Sepé*, mesmo tendo o desafio de estar inserido em uma área de preservação ambiental, o que lhe confere muitas restrições de manejo e uso dos recursos naturais, e com as más condições de infraestrutura do sistema de irrigação e drenagem, como

as comportas com sistema de controle de vazão feitas com tábuas e sacos de areia, produz em média, aproximadamente, 5 t ha⁻¹ de arroz orgânico, livre de agrotóxicos, gerando renda a muitas famílias e ao município.

6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aprendizado dentro da sala de aula é necessário, mas vivenciar as experiências práticas do campo de trabalho é fundamental para a formação de um profissional.

A experiência do estágio curricular obrigatório realizado no Assentamento da Reforma Agrária *Filhos de Sepé*, em Viamão/RS, proporcionou conhecer um pouco do funcionamento de uma estrutura bastante complexa de produção de alimentos de qualidade e de baixo impacto ambiental.

As participações em reuniões, palestras, dias de campo e os “recorridos” nas lavouras trouxeram muitas informações novas, mas também reforçaram alguns conhecimentos adquiridos no decorrer do curso.

Também, trouxe a realidade do trabalho de um engenheiro agrônomo, com algumas de suas dificuldades, como por exemplo, em alguns casos, ter de resolver problemas que demandariam recursos financeiros para investimento, sem possuí-los.

A carência de investimentos por parte dos governantes, em pesquisa e desenvolvimento deste assentamento é suprida pela qualidade do material humano lá existente, pois a dedicação da grande maioria das pessoas ao processo produtivo de alimentos orgânicos vai muito além de uma simples obrigação de produzir, é um estilo de vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATLAS Solarimétrico do Brasil: banco de dados solarimétricos / coordenador Chigueru Tiba... et al.- Recife : Ed. Universitária da UFPE, 2000. 111 p.

BRACAGIOLI, A. Desenvolvimento e envolvimento da agricultura no sul do Brasil: abordagem crítica do processo de desenvolvimento. In: ENCONTRO NACIONAL DE AGROECOLOGIA, 2002, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: AS-PTA, 2003. p. 33-35.

BRASIL. Instrução Normativa n.º 46 de 6 de outubro de 2011. Estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 06 out. 2011. p. 4. 1677-7042.

CANUTO, J. C. Reflexões sobre o estado da arte do conhecimento agroecológico. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE AGROECOLOGIA, 9., 2008, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ABA, 2008. p.1-9.

COPTEC – Cooperativa de Prestação de Serviços Técnicos. Disponível em: <<http://www.coptec.org.br/index.html>> Acesso em 2 de março, 2016.

DIEL, R. Gerenciamento de Recursos Hídricos: um estudo de caso no assentamento Filhos de Sepé em Viamão, RS. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. 85 p.

EBERHARDT, D. S.; SCHIOCCHET, M. A. Recomendações para a produção de arroz irrigado em Santa Catarina (Sistema pré-germinado). Florianópolis: Epagri, 2011. 83 p.

EMATER. Rio Grande do Sul/ASCAR. Estudo de Situação – Plano Plurianual. Município de Viamão/ RS, 2000. 57 p.

EMBRAPA – **Cultivo de arroz irrigado orgânico no Rio Grande do Sul**. 2009. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/46576/1/sistema-17.pdf>. Acesso em 18 de abril, 2017.

EMBRAPA. **Cultivo de arroz irrigado no Brasil**: Manejo da água em arroz irrigado. 2005a. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozIrigadoBrasil/cap10.htm>> Acesso em 19 de abril, 2017.

EMBRAPA. **Cultivo de arroz irrigado no Brasil:** Sistemas de cultivo pré-germinado transplante de mudas. 2005b. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozIrigadoBrasil/cap09.htm>> Acesso em 19 de abril, 2017.

ESCHER, S. O. M. S. **Proposta para a produção de arroz ecológico:** a partir de estudos de casos no RS e PR. 2010. 106 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

FEE, Fundação de Economia e Estatística. Indicadores – PIB. 2017. Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br/indicadores/pib-rs/apresentacao/>. Acesso em: 23 de abril de 2017.

Food And Agriculture Organization - FAO. International year of rice. 2004. Disponível em: <<http://www.fao.org/rice2004/en/rice-us.htm>>. Acesso em 06 de abril, 2017.

IBGE, 2011. **Censo demográfico 2010.** Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, dados referentes ao município de Viamão. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=432300&search=rio-grandedo-sul|viamao>. Acesso em: 21 de abril de 2017.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola:** Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. Rio de Janeiro, v. 30, n.2, p.1-83, fevereiro de 2017. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Fasciculo/lspa_201702.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo/lspa_201702.pdf). Acesso em 08 de abril, 2017.

INCRA. **Ato marca abertura da colheita do arroz agroecológico em assentamentos do RS.** Disponível em <http://www.incra.gov.br/noticias/ato-marca-abertura-da-colheita-do-arroz-agroecologico-em-assentamentos-do-rs> >. Acesso em: 22 de abril, 2017.

IRGA – Instituto Rio Grandense do Arroz. Boletim Técnico, 3. **Manejo da água e da adubação para maior sustentabilidade da lavoura de arroz pré-germinado no RS.** Cachoeirinha, 2007.

IRGA – Instituto Rio Grandense do Arroz. **Manual de boas práticas agrícolas:** guia para a sustentabilidade da lavoura de arroz irrigado do Rio Grande do Sul. Cachoeirinha, 2011. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br/upload/20140724115015os_1103_boas_praticas_agricolas.pdf> Acesso em 08 de abril, 2017.

IRGA – Instituto Rio Grandense do Arroz. **Recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil**. 2014. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br/conteudo/4995/arroz-irrigado:-recomendacoes-tecnicas-da-pesquisa-para-o-sul-do-brasil>. Acesso em 06 de abril, 2017.

MACEDO, V. R. M. et al. **Manejo da água e da adubação para maior sustentabilidade da lavoura de arroz pré-germinado no RS**. Cachoeirinha: IRGA. Divisão de Pesquisa, 2007. 20 p. (Boletim técnico, 3).

MACHADO, S.L.O. et al. Consumo de água e perdas de nutrientes de sedimentos na água de drenagem inicial do arroz irrigado. *Ciência Rural*, v.36, n.1, p. 65-71, 2006.

MARCOLIN, E.; MACEDO, V. R. M. Consumo de água em três sistemas de cultivo de arroz irrigado. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 11, 2005. Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza: CONIRD, 2005. P. 59-63.

MENEGON, L. L. et al. Produção de Arroz Agroecológico em Assentamentos de Reforma Agrária no entorno de Porto Alegre. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 3363-3366, 2009.

MENEGON, L. L. et al. Tecnologias aplicadas no manejo do arroz agroecológico em assentamentos do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 1-6, 2013.

MOOZ, E. D.; SILVA, M. V. D. Cenário mundial e nacional da produção de alimentos orgânicos. *Nutrire, Botucatu*, v. 39, n. 1, p. 99-112, 2014.

PREIS, V. P. **Construção do conhecimento agroecológico: o processo das Famílias produtoras de arroz no Assentamento Filhos de Sepé, Viamão**. 2013. 195 p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural, Departamento da Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p. 43-47, 2013.

PNUD, Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento. Brasília: Organização das Nações Unidas. Atlas do desenvolvimento humano no Brasil. Organização das Nações Unidas. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/Ranking-IDHM-Municipios-2000.aspx>. Acesso em: 23 de abril de 2017.

PROCHNOW, R. **Alternativas tecnológicas para a produção de arroz orgânico**. 2002. 193 p. Dissertação (Mestrado em agroecossistemas) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

SEMA - Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Rio Grande do Sul. **Sistema Estadual de Unidades de Conservação – SEUC**. Unidade de Conservação Estadual. Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos. 2010. Disponível em:
http://www.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod_menu=4&cod_conteudo=2954. Acesso em: 21 de abril de 2017.

SEMA - Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul. **Plano de recursos da bacia hidrográfica do rio Gravataí**: relatório final. 2012. Disponível em:
<http://www.comitegravatahy.com.br/index.php/comite-gravatahy-documentos>. Acesso em 08 de abril, 2017.

SOSBAI - Sociedade Sul- Brasileira de Arroz Irrigado. **Sugestões para a produção de arroz irrigado com baixo impacto ambiental**. Cachoeirinha – RS, 2004. 16 p.

SOSBAI - Sociedade Sul- Brasileira de Arroz Irrigado. **Arroz irrigado**: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Santa Maria: SOSBAI, 2014. 192 p.

SOSBAI – Sociedade Sul- Brasileira de Arroz Irrigado. **Recomendações Técnicas da Pesquisa para o Sul do Brasil**. Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado, 31. Bento Gonçalves – RS, 2016. 199 p.

VIGNOLO, A. M. S. Insumos orgânicos na produção de arroz em assentamentos da reforma agrária na Região de Porto Alegre/RS. 2010. 72 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

ZANG, M. **Relatório Técnico da Gestão dos Recursos Hídricos do Distrito de Irrigação Águas Claras** – Viamão/RS, 2014-2015. 115 p. Distrito de Irrigação Águas Claras – Conselho dos Irrigantes – Gerência Executiva - Associação dos Moradores do Assentamento Filhos de Sepé. [S.n] Viamão, 2014. (Cópia em PDF)